

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-091549  
 (43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.CI. G05B 23/02  
 B60R 16/02  
 B60S 5/00  
 F02D 45/00

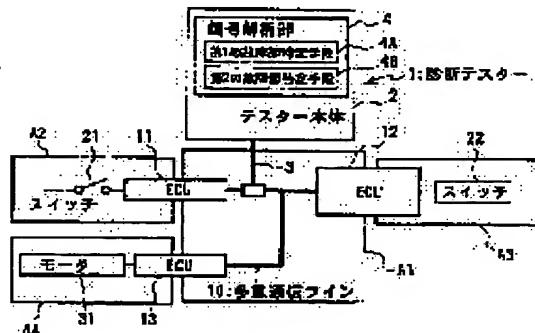
(21)Application number : 2000-283855 (71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP  
 (22)Date of filing : 19.09.2000 (72)Inventor : ABE TOSHIYUKI  
 HARA YUSUKE  
 YASUDA AKIRA

## (54) DEVICE AND METHOD FOR DIAGNOSING FAULT FOR VEHICLE ELECTRONIC CONTROL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To clearly investigate a fault cause by comprising the diagnosis of the fault of a communication element (an electronic control relation member) without a self diagnosing function or the fault of a signal transmission system concerning a fault diagnosing device and its method for a vehicle electronic control system.

**SOLUTION:** The fault diagnosing device for diagnosing the fault of the vehicle electronic control system consists of the pluralities of electronic control relation members 11, 12 and 13 mounted on a vehicle and a multiplex communication line 10 connected with the members 11, 12 and 13 as a communication element. The device is constituted in such a way that a communication signal information received through an input part 3 is analyzed by a signal analyzing part 4, the signal analyzing part 4 specifies a communication system area with the fear of generating a fault in the multiplex communication system based on the presence of communication by the electronic control relation members 11, 12 and 13 and the member with the fear of the fault among the members 11, 12 and 13 is specified based on the data contents of the communication signal which is obtained from communication signal information.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G05B 23/02		G05B 23/02	T 3D026
B60R 16/02	650	B60R 16/02	J 3G084
B60S 5/00		B60S 5/00	5H223
F02D 45/00	345	F02D 45/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全11頁)

(21)出願番号	特願2000-283855(P 2000-283855)	(71)出願人	000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番8号
(22)出願日	平成12年9月19日(2000. 9. 19)	(72)発明者	阿部 俊之 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車 工業株式会社内
		(72)発明者	原 祐輔 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車 工業株式会社内
		(74)代理人	100092978 弁理士 真田 有

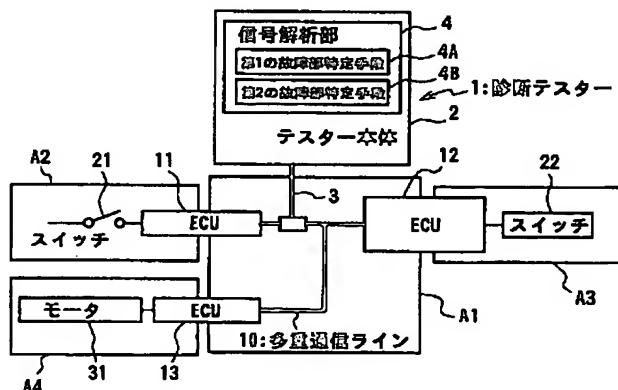
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】車両用電子制御系の故障診断装置及び故障診断方法

## (57)【要約】

【課題】 車両用電子制御系の故障診断装置及び故障診断方法に関し、自己診断機能のない通信要素（電子制御関連部材）の故障や信号伝達系の故障診断も含めて、故障原因をより明確に究明することができるようとする。

【解決手段】 車両に搭載された複数の電子制御関連部材11, 12, 13と、複数の電子制御関連部材11, 12, 13を通信要素として接続された多重通信ライン10からなる車両用電子制御系の故障を診断する故障診断装置であって、入力部3を通じて受信した通信信号情報を信号解析部4で解析し、信号解析部4では、電子制御関連部材11, 12, 13による通信の有無に基づいて多重通信系のうち故障のおそれがある通信系領域を特定し、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容に基づいて電子制御関連部材11, 12, 13のうち故障のおそれのあるものを特定するように構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載された電子制御機器類と該電子制御機器類を電子制御するための制御器とを含む複数の電子制御関連部材と、上記の複数の電子制御関連部材を通信要素として接続された多重通信ラインを含む多重通信系と、からなる車両用電子制御系について故障を診断する故障診断装置であって、

該多重通信ラインから通信信号情報を受信する入力部と、

該入力部を通じて受信した該通信信号情報を解析する信号解析部とをそなえ、

該信号解析部には、該通信信号情報から上記複数の電子制御関連部材による通信の有無に基づいて該多重通信系のうち故障のおそれがある領域を特定する第1の故障部特定手段と、該通信信号情報から得られる該通信信号のデータ内容に基づいて上記複数の電子制御関連部材のうち故障のおそれがある電子制御関連部材を特定する第2の故障部特定手段とが、設けられていることを特徴とする、車両用電子制御系の故障診断装置。

【請求項2】 車両に搭載された電子制御機器類と該電子制御機器類を電子制御するための制御器とを含む複数の電子制御関連部材と、上記の複数の電子制御関連部材を通信要素として接続された多重通信ラインを含む多重通信系と、からなる車両用電子制御系について故障を診断する故障診断方法であって、

該電子制御関連部材のいずれかを操作した状態で該多重通信ラインから通信信号情報を受信する受信ステップと、

受信した該通信信号情報から上記複数の電子制御関連部材による通信の有無に基づいて該多重通信系のうち故障のおそれがある領域を特定する第1の故障部特定ステップと、

該通信信号情報から得られる該通信信号のデータ内容に基づいて上記複数の電子制御関連部材のうち故障のおそれがある電子制御関連部材を特定する第2の故障部特定ステップとをそなえていることを特徴とする、車両用電子制御系の故障診断方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車等の車両に搭載された複数の電子制御関連部材と、これらの電子制御関連部材を通信要素として接続された多重通信ラインとからなる車両用電子制御系の故障を診断する、故障診断装置及び故障診断方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、自動車等の車両において、車両の基本性能の向上や高機能化に伴って、車両に搭載される電子制御機器類が増加してきており、この結果、これらの電子制御機器類に接続されるハーネスが大幅に増加し、ハーネスの肥大化や重量増加を招き、ハーネス及び

ハーネス周りの組み付け性の悪化を招いていた。

【0003】 この対策として、各電子制御機器類をバス通信ライン（多重通信ライン）で接続して多重通信を行なうようにする技術が開発されており、上記の不具合を解決できるほかに、各電子制御機器類の間で多量の情報を共有することが可能になるため、より緻密な制御も可能になるという効果も得られる。例えば図9はこのような複数の電子制御機器類をバス通信ラインで接続してなる車両用電子制御系を示す模式図である。図9に示すように、電子制御機器類としてのECU（電子コントローラユニット、制御器）101～104が複数そなえられ、これらのECU101～104がいずれもバス通信ライン110に接続されており、各ECU101～104の相互間は、バス通信ライン110を通じた多重通信によって情報を授受できるようになっている。

【0004】 これらのECU101～104は、車体のフロントまわりのランプ類、ワイパ類等を制御するフロントECUや、サンルーフの作動を制御するサンルーフECU等である。したがって、これらのECU101～

20 104には、制御対象の機構や制御にかかるセンサ類やスイッチ類が接続されている。ここでは、第1ECU101、第2ECU102には、それぞれスイッチ105、106が接続され、第3ECU103、第4ECU104には、それぞれモータ107、108が接続されているものとする。

【0005】 このような車両用電子制御系では、各ECU（通信要素）101～104を故障診断する場合、何れか一つの特定の通信要素（ここでは、第2ECU）102に診断テスター120を接続して、ECU102をゲートウェイとして、ECU102、及びこのECU102にバス通信ライン110を介して接続されたECU101、103、104から送られる故障診断情報を診断テスター120に取り込むようとする。

【0006】 つまり、車両用電子制御系の通信要素であるECU101～104に関する電子制御機器類に何らかの不具合が生じたら、診断テスター120をECU102に接続して、ゲートウェイとしてのECU102を通じて各通信要素（ECU）101～104からの自己診断情報を診断テスター120に取り込んで、これらの自己診断情報に基づいて何れの通信要素（ECU）に故障が生じているかを診断するようしている。

【0007】 なお、各ECUが自己診断機能を有していない場合には、ゲートウェイとしてのECU102に自己診断機能をまとめて持たせるようしている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のような従来の車両用電子制御系の故障診断方法では、以下のような課題がある。まず、診断テスター120には、ゲートウェイとしてのECU102を通じて自己診断情報が送信されるので、診断情報によってはゲートウェイと

してのＥＣＵ102に接続されたいずれかの通信要素（ＥＣＵ）に異常があるのか、ゲートウェイとしてのＥＣＵ102に異常があるのかが分かり難く、故障原因を明確にするのが困難な場合がある。

【0009】また、故障には通信要素（ＥＣＵ）の故障のほかに、信号線の断線や接続端子の接触不良などといった信号伝達系の故障もあるが、例えば自己診断情報が送られてこなかった場合などには、通信要素の故障か信号伝達系の故障かが分かり難く、故障原因を明確にするのが困難な場合がある。さらに、従来の故障診断方法では、送信された自己診断情報に基づいて故障診断を行なうので、自己診断機能のない通信要素等については故障診断を行なうことができない。つまり、バス通信ライン110には、ＥＣＵのように自己診断機能のあるものばかりではなく、例えばスイッチやセンサなどの自己診断機能のないものも通信要素として接続されている。これらの通信要素からは自己診断情報が出力されないので、故障診断を行なうことができない。

【0010】本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、自己診断機能のない通信要素（電子制御関連部材）の故障や信号伝達系の故障を診断することができるとともに、信号線の瞬断などによる一過性の不具合の解析を行なえるようにして、故障原因をより明確に究明することができるようにした、車両用電子制御系の故障診断装置及び故障診断方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1記載の本発明の車両用電子制御系の故障診断装置は、車両に搭載された電子制御機器類と該電子制御機器類を電子制御するための制御器とを含む複数の電子制御関連部材と、上記の複数の電子制御関連部材を通信要素として接続された多重通信ラインを含む多重通信系と、からなる車両用電子制御系の故障を診断するものであって、入力部と信号解析部とをそなえ、多重通信ラインに接続される入力部を通じて多重通信ラインから通信信号情報を受信して、信号解析部でこの通信信号情報を解析して故障診断を行なうようになっている。信号解析部には、第1及び第2の故障部特定手段がそなえられ、第1の故障部特定手段では、該通信信号情報から上記の複数の電子制御関連部材による通信の有無に基づいて該多重通信系のうち故障のおそれがある領域を特定し、第2の故障部特定手段では、該通信信号情報から得られる該通信信号のデータ内容に基づいて上記の複数の電子制御関連部材のうち故障のおそれがある電子制御関連部材を特定するようになっている。

【0012】また、請求項2記載の本発明の車両用電子制御系の故障診断方法は、車両に搭載された電子制御機器類と該電子制御機器類を電子制御するための制御器とを含む複数の電子制御関連部材と、上記の複数の電子制御関連部材を通信要素として接続された多重通信ライン

を含む多重通信系と、からなる車両用電子制御系の故障を診断する方法であって、まず、受信ステップで、該電子制御関連部材のいずれかを操作しながら該多重通信ラインから通信信号情報を受信し、次に、第1の故障部特定ステップで、受信した該通信信号情報から上記の複数の電子制御関連部材による通信の有無に基づいて該多重通信系のうち故障のおそれがある領域を特定して、さらに、第2の故障部特定ステップで、該通信信号情報から得られる該通信信号のデータ内容に基づいて上記の複数の電子制御関連部材のうち故障のおそれがある電子制御関連部材を特定する。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面により、本発明の実施の形態について説明する。図1～図5は本発明の一実施形態としての車両用電子制御系の故障診断装置及び故障診断方法について示すもので、図1はその故障診断装置の模式的ブロック図である。

【0014】本故障診断装置及び故障診断方法は、自動車等の車両に搭載される複数の電子制御機器類と、各電子制御機器類をバス通信ライン（多重通信ライン）で接続してなる多重通信系とからなる車両用電子制御系に適用される。図1は本故障診断装置を車両用電子制御系に適用した状態を示す模式的ブロック図である。本故障診断装置にかかる多重通信系は、図1に示すように、バス通信ライン10と、バス通信ライン10に接続された複数の通信要素11～13とをそなえており、各通信要素11～13の相互間では、バス通信ライン10を通じた多重通信によって情報を授受できるようになっている。このバス通信ライン10を通じた多重通信のデータフレームは、例えば図4に示すように、ＳＯＭ（開始部）、アドレス、データ、ＣＲＣ（チェック部）、ＥＯＭ（終了部）から構成され、データ信号、ＳＯＭ、ＥＯＭは図示するように構成される。

【0015】バス通信ライン10に直接接続される通信要素としては、図1に示すように、車両の電子制御関連部材としての制御器であるＥＣＵ（電子コントロールユニット）のほか、スイッチ類やセンサ類等の電子制御関連部材やモータ等の電子制御機器類（これも電子制御関連部材の一種とする）もある。なお、ここでは、第1ＥＣＵ11、第2ＥＣＵ12にはそれぞれスイッチ21、22が接続され、第3ＥＣＵ13には電子制御機器類（電子制御関連部材）であるモータ31が接続されている。

【0016】本故障診断装置（診断テスター）1は、バス通信ライン10に直接接続されてこのような車両用電子制御系の状態、例えば、通信要素である電子制御関連部材の状態やバス通信ライン10等の信号伝達系の状態を診断するために使用される。診断テスター1は、テスター本体2と、このテスター本体2をバス通信ライン10に接続するための車両接続用ハーネス（入力部）3と

をそなえており、テスター本体 2 には、通信信号情報を解析する機能（信号解析部）4 がそなえられている。そして、この信号解析部 4 には、通信信号情報から各通信要素による通信の有無に基づいて多重通信系のうち故障のおそれがある多重通信領域を特定する第 1 の故障部特定手段 4 A と、この第 1 の故障部特定手段 4 A により多重通信系の何れの領域にも故障のおそれがないとされた場合に、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容が適正であるか否かに基づいて通信要素のうち故障のおそれがある通信要素を特定する第 2 の故障部特定手段 4 B とが、設けられている。

【0017】コラムスイッチまわりに備えられる車両用電子制御系を例に、より具体的に示すと、図 2 に示すように、バス通信ライン 1 0 に直接接続される通信要素である ECU には、フロント ECU 1 1 A, コラム ECU 1 2 A, サンルーフ ECU 1 3 A, パワーウィンドウモジュール ECU 1 3 B, ETACS-ECU 1 4 A がそなえられ、その他の通信要素としてはセンターディスプレイ 1 5 A がそなえられている。

【0018】なお、フロント ECU 1 1 A は、車両の前部の電子制御機器類を制御するもので、制御対象の電子制御機器類として、ヘッドライト、テールランプ、フォグランプ等のランプ類や、フロントワイパー等が接続されている。コラム ECU 1 2 A には、ヘッドランプスイッチ、テールランプスイッチ、ウインドウシールドワイパー・スイッチ（インターミット、ロースピード、ハイスピード）、ウォッシャースイッチ、ターンシグナルスイッチ等のスイッチ類が接続されている。サンルーフ ECU 1 3 A には、サンルーフスイッチが接続されている。パワーウィンドウモジュール ECU 1 3 B には、パワーウィンドウスイッチやパワーウィンドウロックスイッチが接続されるとともに、電子制御機器類である各パワーウィンドモータが制御対象として接続されている。ETACS は、各種のタイマ機能及びアラーム機能を作り出すシステムであって、ETACS-ECU 1 4 A には、イグニッションスイッチ、ハザードスイッチ、ドアスイッチ等のスイッチ類や、車速センサ等のセンサ類が接続されるとともに、ルームランプ、パワーウィンドウリレー等の電子制御機器類が制御対象として接続されている。

【0019】さらに、図示しないが、ECU 以外の通信要素として、モータ等の作動装置やスイッチ類、センサ類がバス通信ライン 1 0 に直接接続される場合もある。上記のような制御対象の電子制御機器類は、それが接続された ECU (制御器) によって制御されるが、この場合、制御を行なう ECU では、直接接続されたセンサ類やスイッチ類からの情報のほか、バス通信ライン 1 0 を通じて直接又は他の ECU を介して送られたセンサ類やスイッチ類からの情報をも含めて、これらの各情報に基づいて制御対象の電子制御機器類を制御する場合もある。

【0020】一方、図 2, 図 3 に示すように、診断テスター 1 のテスター本体 2 には、操作キー等をそなえた操作部 2 a と、診断内容や診断対象等をディスプレイ表示する表示部 2 b とをそなえ、信号解析部 4 として機能する演算処理装置を含んだモニターカートリッジ 5 と、故障診断にかかるデータを記録された ROM パック 2 d とを取り付けて使用するようになっている。モニターカートリッジ 5 及び ROM パック 2 d は、診断対象（車種や診断部位）や診断内容等に応じたものが選ばれて取り付けられる。もちろん、テスター本体 2 に装着される演算処理手段やデータ記録手段の形態は、これらに限るものではない。また、テスター本体 2 には、適宜プリンター等も接続される。

【0021】また、この実施形態では、テスター本体 2 に、診断データの記録機能を有する IC カード 2 c が装着されているが、この IC カード 2 c に信号解析部 4 として機能する演算処理装置を含ませても良い。車両接続用ハーネス 3 の先端には、補助ハーネス 3 a が接続されており、この補助ハーネス 3 a の両端には、コラムスイッチコネクターに接続される第 1 コネクター 3 b とコラムスイッチハーネス側コネクターに接続される第 2 コネクター 3 c とが装備されており、コラムスイッチコネクターとコラムスイッチハーネス側コネクターとを外して補助ハーネス 3 a を介装できるようになっている。

【0022】また、車両接続用ハーネス 3 の基端には、モニターカートリッジ 5 のコネクターに結合される第 3 コネクター 3 d が装備されている。モニターカートリッジ 5 はコネクター 5 a をテスター本体 2 側のコネクターに結合することによりテスター本体 2 に装着される。そして、この実施形態では、車両接続用ハーネス 3 の先端に、補助ハーネス 3 a と並列にプローブハーネス 6 が接続できるようになっており、プローブハーネス 6 の先端には、プローブ 6 a が装備されており、例えばドア間のバス通信ライン 1 1 の所要箇所にプローブ 6 a を刺し込んで、ドア間のバス通信ライン 1 1 を診断することもできるようになっている。

【0023】この実施形態の診断テスター 1 は、従来例（図 9 参照）のように、ゲートウェイとしての ECU を通じて各通信要素（ECU）からの自己診断情報を受信する装置に、上記の構成（モニターカートリッジ 5, ROM パック 2 d, 車両接続用ハーネス 3）を追加したものであって、テストハーネス 7 のコネクター 7 a をゲートウェイ ECU のダイヤグノスコネクターに接続し、テストハーネス 7 のコネクター 7 b をテスター本体 2 のコネクターに接続して、従来例のように自己診断情報を受信することもできる。

【0024】診断テスター 1 の各種機能のうち特徴的な多重通信系のモニター機能を説明すると、診断テスター 1 をバス通信ライン 1 0 に接続して、操作部 2 a を操作して、表示部 2 b に表示されたメニュー画面から多重通

信系モニターを選択すると、さらに図5 (a) に示すようなメニュー画面が表示される。このメニューには、ECUチェック、サービスデータ、機能別診断、ライトレコーダ機能が用意されており、ここで、ECUチェックを選択すると、図5 (b) に示すように、各ECU (通信要素) が一覧表示されるとともに、各ECU (通信要素) の通信状態が表示される。

【0025】図5 (b) に示すECUチェック例では、コラムECU12A, ETACS-ECU14A, フロントECU11Aは○印により現在通信が正常に行なわれていることを示しており、センターディスプレイ15Aは×印により現在通信に異常があることを示している。この場合の通信状態の判定は、各データフレームのアドレス (図4参照) をチェックすることで行なうことができ、信号解析部4の機能要素 (第1の故障部特定手段) 4Aによって行なわれ、多重通信系のうち故障のおそれがある領域が特定される。

【0026】また、多重通信系モニターのメニュー中のサービスデータの機能は、バス通信ライン10上の通信データを各ECU (通信要素) 毎に制御量 [オン/オフ、時間(秒)等] で一覧表示又はグラフ表示するようになっている。このため、図6 (a) に示すように、多重通信系モニターのメニューからサービスデータを選択すると、図6 (b) に示すように、診断対象のECU (通信要素) を選択するメニュー画面が表示される。ここで、ある1つのECU (通信要素) を選択すると、選択したECU名及びそのECUから発信されているスイッチ類等のサービスデータがリアルタイムで表示される。例えば、コラムECU12Aを選択すると、バス通信ライン10上のコラムECU12Aに関する通信データ及びコラムECU12Aから発信されているスイッチ類等の制御量 [オン/オフ、時間(秒)等] が図6

(c) に示すように一覧表示される。

【0027】また、多重通信系モニターのメニュー中の機能別診断の機能は、上記のサービスデータ (検出データ) を各機能 (電子制御機器類)、項目毎に一覧表示又はグラフ表示するようになっている。つまり、車両に搭載されたある機能 (電子制御機器類) に何らかの不具合が生じたら、その機能 (電子制御機器類) と不具合の内容 (即ち、項目) を特定することができる。そして、この不具合の原因は、その不具合の生じている機能 (電子制御機器類) 自体、その機能を制御するECU、その機能の制御に関連した他のECU、その機能の制御に関連したスイッチ類やセンサ類といった各要素のいずれかにあると思われるが、発生した不具合と、この不具合に関連した各要素 (電子制御関連部材) との関係は複雑であり、しかも発生しうる不具合の事象は多数あるため、作業者がこれを覚えておいたりあるいはマニュアルに沿って把握したりするのは極めて困難である。そこで、本装置では、ある事象 [機能 (電子制御機器類) と作動内容 (項目) で特定できる] と、この事象に関連した各要素 (電子制御関連部材) との関係をデータベース化して、機能 (電子制御機器類) と作動内容 (項目) とを特定すれば、これに関連する各要素 (電子制御関連部材) との要素のサービスデータをデータベースから取り出して一覧表示するようにしている。

【0028】なお、データベースに記録されたデータ内容の一例を以下の表1に示す。この例は、機能名がウインドウシールドワイパー、項目名がインターミット、ロースピード、ハイスピードの場合のこれらにそれぞれ関連するすべてのアイテム (電子制御関連部材) のサービスデータ名とその正常判定値とを示している。

【0029】

【表1】

機能	項目	アイテム No	サービスデータ名	正常判定値
ウインドシールド ワイパー	INT(インターミット)	05	ウインドシールドインターミットワイパー スイッチ	ON
		06	ウインドシールドロースピードワイパー スイッチ	OFF
		07	ウインドシールドハイスピードワイパー スイッチ	OFF
		08	ウインドシールドミストワイバースイッチ	OFF
		09	ウインドシールドウォッシュヤースイッチ	OFF
		31	イグニションスイッチ(ACC)	ON
		37	ウインドシールドインターミットワイパー 時間 (Ver.2 は未表示)	インターミットワイパーによる位置に合った間欠時間を表示する
		70	フロント ECU 応答 (Ver.2 は未表示)	通常応答又はハイビーム応答
		05	ウインドシールドインターミットワイパー スイッチ	OFF
		06	ウインドシールドロースピードワイパー スイッチ	ON
LO(ロースピード)	HI(ハイスピード)	07	ウインドシールドハイスピードワイパー スイッチ	OFF
		08	ウインドシールドミストワイバースイッチ	OFF
		09	ウインドシールドウォッシュヤースイッチ	OFF
		31	イグニションスイッチ(ACC)	ON
		70	フロント ECU 応答 (Ver.2 は未表示)	通常応答又はハイビーム応答
		05	ウインドシールドインターミットワイパー スイッチ	OFF
		06	ウインドシールドロースピードワイパー スイッチ	OFF
		07	ウインドシールドハイスピードワイパー スイッチ	ON
		08	ウインドシールドミストワイバースイッチ	OFF
		09	ウインドシールドウォッシュヤースイッチ	OFF
		31	イグニションスイッチ(ACC)	ON
		70	フロント ECU 応答 (Ver.2 は未表示)	通常応答又はハイビーム応答

【0030】このため、図7 (a) に示すように、多重通信系モニターのメニューから機能別診断を選択すると、図7 (b) に示すように、モニター（診断）すべき機能（電子制御機器類）を選択するメニュー画面が表示される。ここで、ある1つの機能（電子制御機器類）を選択すると、図7 (c) に示すように、選択した機能（電子制御機器類）名及びその機能に関する項目が表示される。

【0031】ここで、さらにある項目を選択すると、図7 (d) に示すように、選択した機能（電子制御機器類）名、選択した項目名及びその項目が作動するのに必要なサービスデータが、発信されるECU毎に表示される。このとき、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容に基づいて各サービスデータがリアルタイムに表示されるが、各サービスデータに異常があれば、図7 (e) に示すように、機能名（電子制御機器類名）、項目名と共にそのサービスデータの表示を他と識別できるように反転表示する。図7 (e) の例では、テールランプスイッチに異常があることを示している。

【0032】このサービスデータの異常は、ROMパック2d等のデータベースに記憶された正常値データに対して検出されたサービスデータが合致しているか否かで

30 判定することができる。つまり、データベースには、各機能（電子制御機器類）と各項目との組み合わせに応じて、各機能、項目に関連する各ECUから発信されているスイッチ類等の状態の適正量【オン／オフ、時間（秒）等】が記憶されており、処理装置では、データベースに記憶された正常値データと検出されたサービスデータとを比較して、これらが合致していないければ異常であるとして反転表示を行なうことができる。

【0033】反転表示は、異常箇所を識別表示するための一例であり、異常箇所が他と識別できる表示であれば良く、点滅表示、色分け表示でもよく、特定のマークを付加するようにしてもよい。なお、フロントレコーダ機能【図5 (a) 参照】は、ECUチェック、サービスデータ、機能別診断の通信データをテスター本体2に内蔵又は接続されたメモリーに記録する機能である。

【0034】本発明の一実施形態としての車両用電子制御系の故障診断装置は、上述のように構成されているので、例えば図8に示すように、故障診断を行なうことができる。つまり、車両に搭載されたある機能（電子制御機器類）に何らかの不具合が生じたら、図8 (a) に示すように、診断テスター1をバス通信ライン10に接続して通信情報を受信できるようにする（ステップa1、

受信ステップ)、通信状態をチェックする(ステップa2、受信ステップ)。この通信状態のチェックでは、操作部2aを操作し表示部2bに表示されたメニュー画面から多重通信系モニターを選択しさらに下位のメニュー画面[図5(a)]からECUチェックを選択する。これにより、診断テスター1では、各データフレームのアドレス(図4参照)をチェックして、各ECU(通信要素)の通信状態を表示し、現在通信に異常があるものは他と識別できるように(例えば×印で)表示する[図5(b)参照]。ここで、現在通信に異常があれば、ステップa3からステップa4に進み、多重通信系のうち故障のおそれがある領域を特定する(第1の故障部特定ステップ)。この場合、該当する通信系部分を点検し、交換又は修理等すればよい。

【0035】一方、現在通信に異常がなければ、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容に基づいて機能別の故障診断を行ない(ステップa5)、故障のおそれがある電子制御関連部材を特定する(ステップa6、第2の故障部特定ステップ)。ステップa5の機能別診断は、図8(b)に示すように、不具合が生じた機能(電子制御機器類)と不具合の内容(項目)特定する(ステップb1)。つまり、操作部2aを操作し表示部2bに表示されたメニュー画面[図7(a)]から機能別診断を選択しさらに下位のメニュー画面[図7(b)]から機能(電子制御機器類)を選択し、次のメニュー画面[図7(c)]から項目を選択する。この場合、選択した機能及び項目(即ち、故障した機能及び項目)は故障の発生する状態に適宜セットする。診断テスター1では、データベースに記憶された正常値データに對して検出されたサービスデータとが合致しているか否かを判定して、これらが合致していないければ異常であるとして反転表示(異常部の特定)を行なう(ステップb2)。この場合、該当する部分を点検し、交換又は修理等すればよい。

【0036】このように、まず、通信信号情報から通信要素による通信の有無に基づいて多重通信系の故障があるか否かを判定して、ここで、故障があれば、例えば図1の領域A1というように故障のおそれがある多重通信領域を特定できる。この場合、バス通信ライン10、バス通信ライン10が接続されたECU11~13の端子類、ECU11~13の通信信号入出力系のいずれかに故障原因があるものと特定でき、さらに、故障の出現状態から故障原因をさらに絞り込むことができる。例えば、モータ31に作動不良があって、多重通信系に故障があることが判明すれば、バス通信ライン10、ECU13の端子類、ECU13の通信信号入出力系のいずれかに故障原因があるものと特定できる。

【0037】一方、ここで、多重通信系の何れの領域にも故障のおそれがないとされば、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容に基づいて通信要素のうち

故障のおそれがある通信要素(例えば図1の領域A2、A3、A4のいずれか)を特定する。なお、ここで、通信信号のデータ内容に異常がなければ、不具合を生じている電子制御機器(例えばモータ)自体に故障があるものと特定することができる。

【0038】このようにして、通信信号情報を利用して、故障診断を効率よくより精度良く行なえ、故障原因を容易に且つより明確に推定することができるようになる。特に、リアルタイムで通信信号情報を利用するた

10 め、自己診断機能のない通信要素の故障や信号伝達系の故障を診断することができ、また、電子制御関連部材を作動操作しながら診断することができるので、信号線の瞬断などによる一過性の不具合の解析を行なえるようになる。

【0039】また、ある機能(電子制御機器類)に何らかの不具合が生じたら、その機能(電子制御機器類)と不具合の内容(即ち、項目)を特定することができるが、この不具合の原因として、その不具合の生じている機能(電子制御機器類)自体、その機能を制御するEC

20 U、その機能の制御に関連した他のECU、その機能の制御に関連したスイッチ類やセンサ類といった様々な要素が考えられるが、これらの関係はデータベース化されて、機能(電子制御機器類)と作動内容(項目)とを特定すれば、これに関連する各要素(電子制御関連部材)とこの要素のサービスデータをデータベースから取り出して一覧表示するので、作業負担が大幅に軽減され、診断精度も大きく向上する。

【0040】また、データベースには、膨大な故障事象等ではなく、各機能、項目に対する正常値が記憶されており、サービスデータをこの記憶された正常値と比較して異常を検出するので、データベースに大きな負担をかけることなく、また、診断ロジックを複雑にすることなく、容易に且つ適切に故障検出を行なうことができる。

【0041】なお、上述の実施形態は本発明を説明する一例であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、かかる実施形態を適宜変更して実施することができる。

#### 【0042】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の車両用電子制御系の故障診断装置及び故障診断方法によれば、まず、通信信号情報から通信要素による通信の有無に基づいて多重通信系のうち故障のおそれがある多重通信領域を特定し、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容に基づいて通信要素のうち故障のおそれがある通信要素を特定するので、通信の有無に基づく診断によって、多重通信ラインおよびこれに接続された各通信要素の信号入出力系といった信号伝達系の故障を判定することができ、通信信号のデータ内容が適正であるか否かに基づく診断によって、故障した通信要素を特定できるので、通信信号情報を利用して、故障診断を効率よくより精度良く行なえ、故障原因を容易に且つより明確に推定

することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断装置の構成をより具体的に示すブロック図である。

【図 3】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断装置の要部構成を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断装置における多重通信のデータフレーム構成を示す図である。

【図 5】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断装置の表示例を示す図であって、(a), (b) の順に階層的に示す。

【図 6】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断装置の表示例を示す図であって、(a), (b) の順に階層的に示す。

【図 7】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系

の故障診断装置の表示例を示す図であって、(a), (b) の順に階層的に示す。

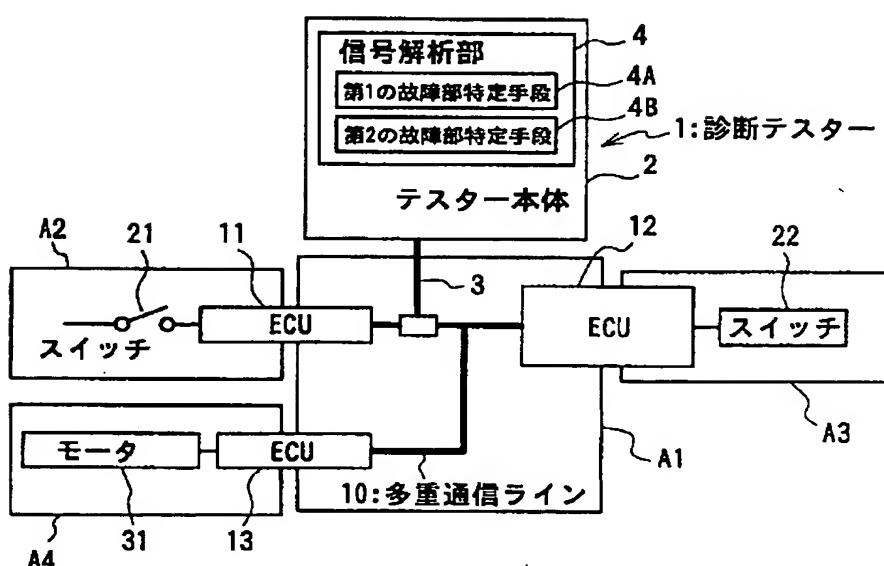
【図 8】本発明の一実施形態にかかる車両用電子制御系の故障診断方法を示すフローチャートであって、(a) はそのメインルーチンを示し、(b) はそのサブルーチンを示す。

【図 9】従来の車両用電子制御系の故障診断装置の構成を模式的に示すブロック図である。

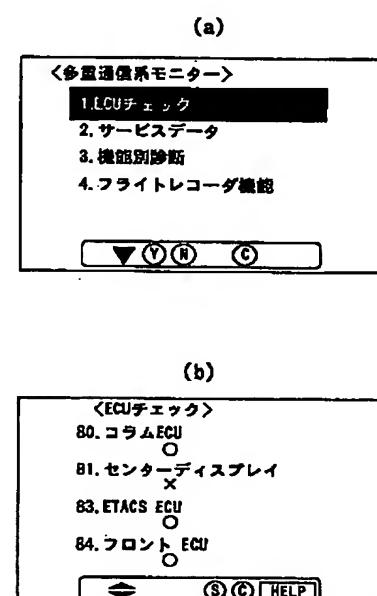
【符号の説明】

10 3 入力部  
 4 信号解析部  
 4A 第1の故障部特定手段  
 4B 第2の故障部特定手段  
 10 多重通信ライン  
 11, 12, 13 電子制御関連部材 (制御器としての ECU)  
 21, 22 電子制御関連部材 (スイッチ)  
 31 電子制御関連部材 (電子制御機器としてのモータ)

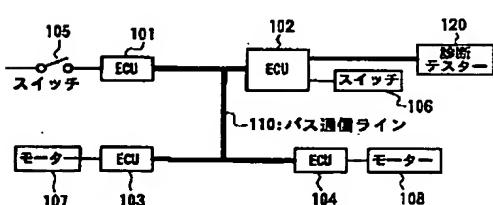
【図 1】



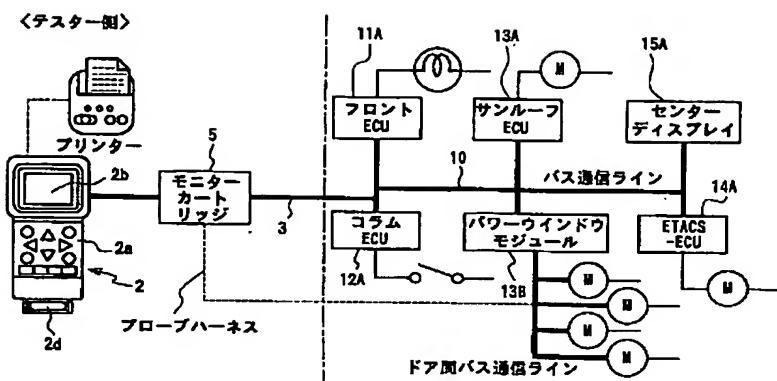
【図 5】



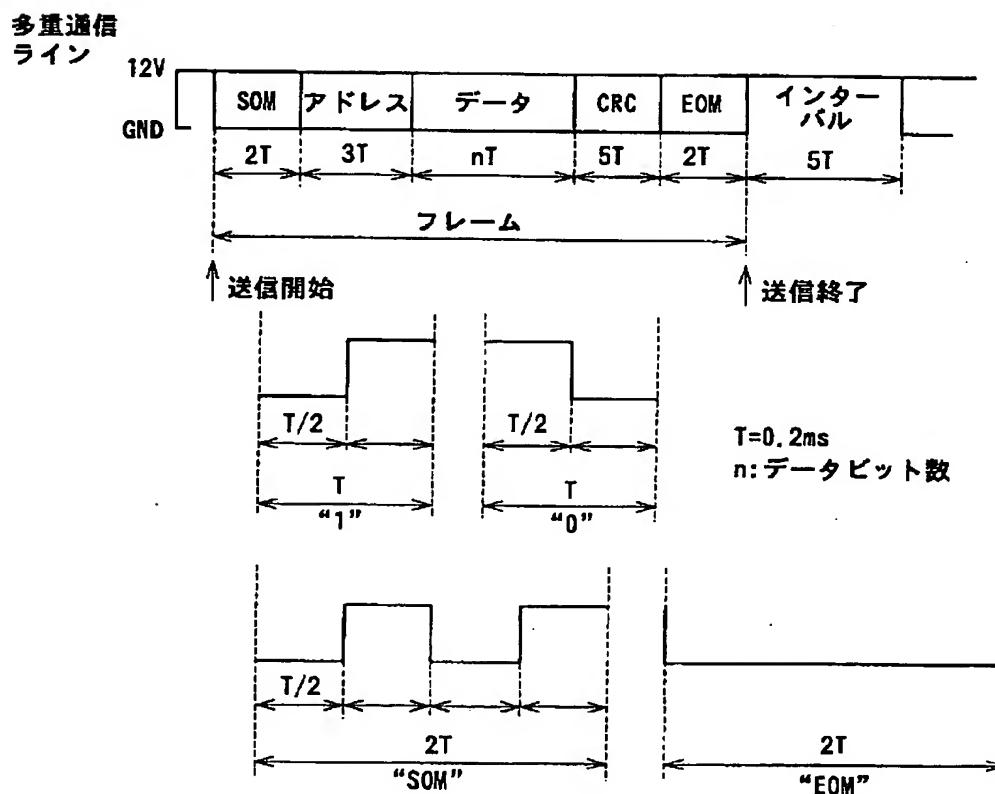
【図 9】



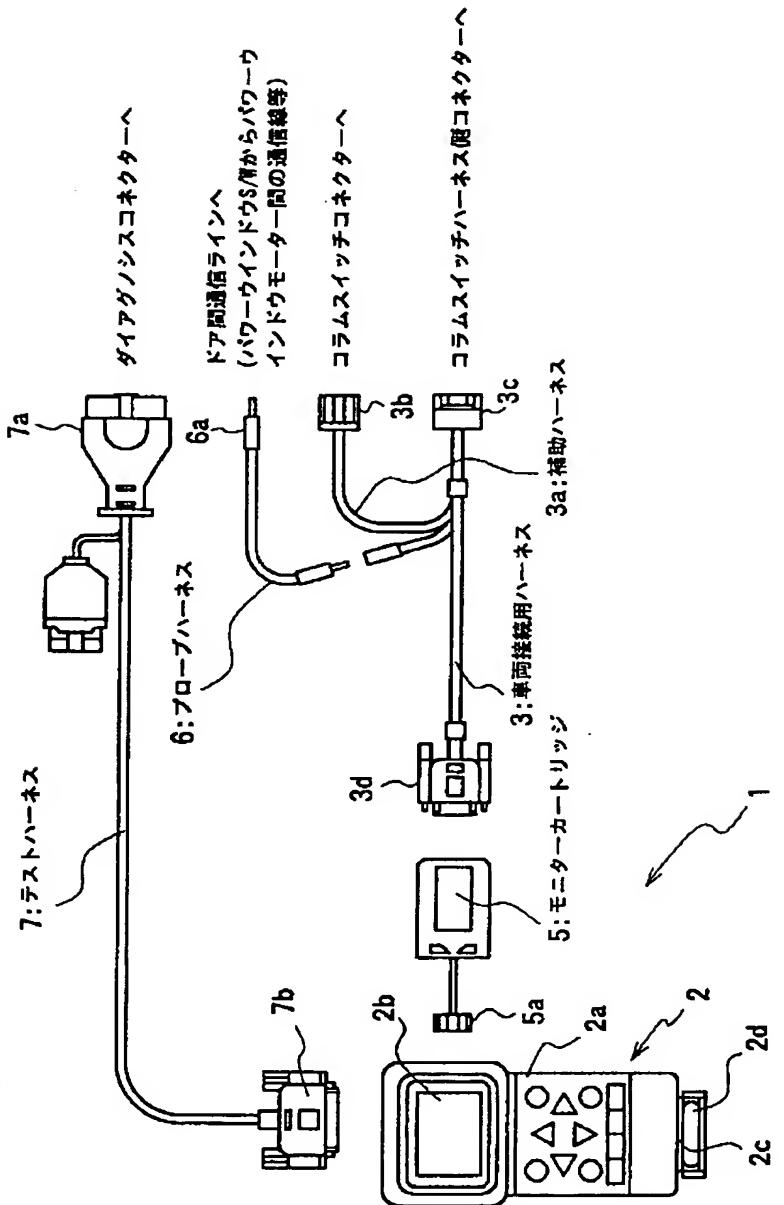
【図2】



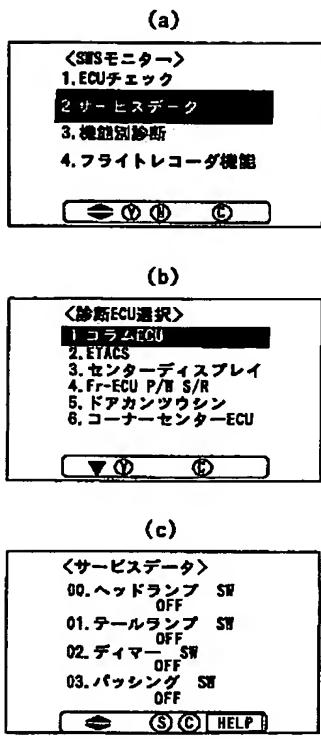
【図4】



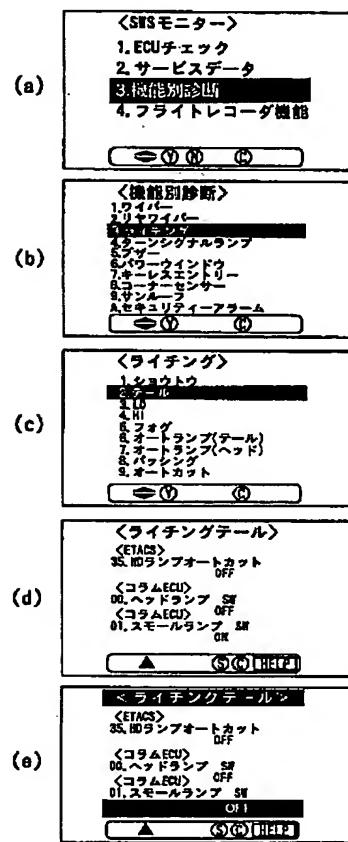
【図3】



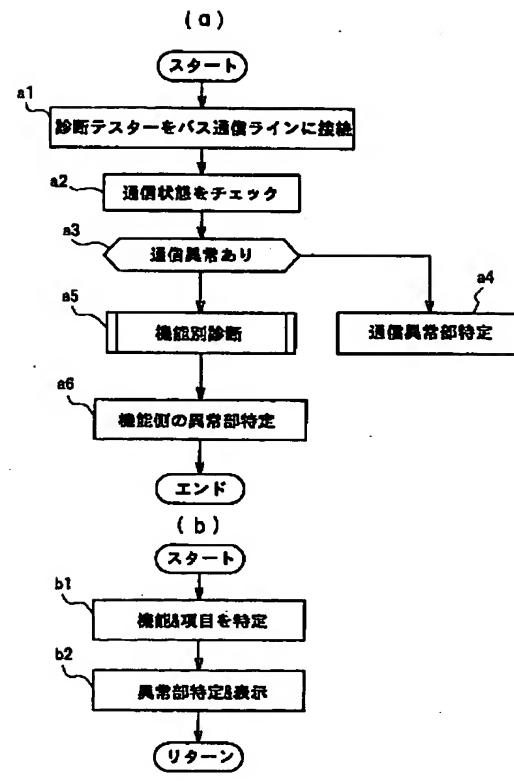
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 安田 明

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

F ターム(参考) 3D026 BA01 BA21 BA28

3G084 DA27 DA33 EB02 EB22

5H223 AA10 DD03 EE11 EE29